



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

# Patentschrift

## DE 197 32 474 C 2

⑮ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 16 H 59/00**  
B 60 R 16/02  
H 05 K 5/02  
B 60 K 20/00  
// F16H 61/28

B2

- ㉑ Aktenzeichen: 197 32 474.6-14
- ㉒ Anmeldetag: 28. 7. 1997
- ㉓ Offenlegungstag: 18. 2. 1999
- ㉔ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 23. 8. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:

Siemens AG, 80333 München, DE

⑯ Erfinder:

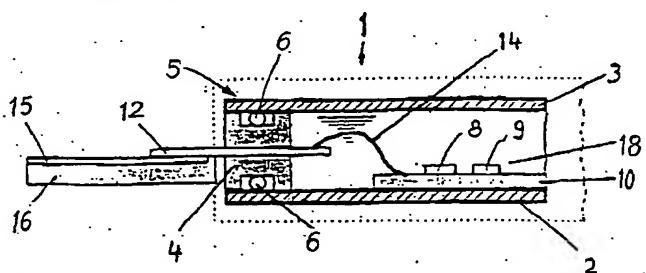
Loibl, Josef, 94209 Regen, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE	1 95 01 895 A1
DE	93 07 228 U1
EP	07 58 726 A2

⑯ Steuergerät, insbesondere für ein automatisches Kraftfahrzeuggetriebe

⑯ Steuergerät (1), insbesondere für ein automatisches Kraftfahrzeuggetriebe, mit einer elektronischen Schaltung (8, 9),  
 - die auf einem Substrat (10) befestigt ist,  
 - die in einem gegen eine umgebende Flüssigkeit abgedichteten Gehäuse (5) untergebracht ist, und  
 - die mit außerhalb des Gehäuses (5) verlaufenden elektrischen Leitern (15) verbunden ist,  
 dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (5) eine durch eine viskose Flüssigkeit gebildete Füllung (18) enthält, die mit der umgebenden Flüssigkeit verträglich ist.



DE 197 32 474 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Steuergerät nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Derartige Steuergeräte werden in Kraftfahrzeugen verwendet, insbesondere als Steuergeräte für automatische Getriebe. Aus Kosten- und Qualitätsgründen werden fortschrittliche elektronische Getriebesteuergeräte direkt in das Getriebe integriert. Ein die Getriebesteuerung enthaltendes Gehäuse wird dazu in das Getriebegehäuse eingefügt.

Um für den Einbau in ein Getriebegehäuse geeignet zu sein, muß das Steuergerät über einer weiten Temperaturbereich – zum Beispiel von  $-40^{\circ}\text{C} \dots 140^{\circ}\text{C}$  – funktionsfähig sein. Außerdem muß es gegenüber allen üblichen Getriebeölsorten (sogenannte ATF-Ole) dicht sein, und es muß schließlich ausreichend erschütterungsfest sein (zum Beispiel bis zu Beschleunigungen von 20 g).

Aus der betrieblichen Praxis ist es bekannt, Bauelemente, die auf einer Trägerplatte befestigt im Innern des Gehäuses des Steuergerätes untergebracht sind, mit einem Silikonkautschuk zu vergießen. Die Vergußmasse wird bei Raumtemperatur eingebracht und anschließend bei erhöhter Temperatur (zum Beispiel eine Stunde lang bei  $110^{\circ}\text{C}$ ) ausgehärtet. Das Gehäuse des Steuergeräts muß sehr sorgfältig abgedichtet werden, um das Eindringen von Getriebeöl zuverlässig zu verhindern. Durch Eindringen des Getriebeöls in das Steuergerät würde der Silikonkautschuk aufquellen, und dadurch könnten insbesondere Bonddrähte beschädigt werden und zu einem Ausfall des Steuergerätes führen.

Aus der Druckschrift DE 93 07 228 U1 ist ein gattungsgemäßes Steuergerät für ein automatisches Kraftfahrzeuggetriebe bekannt, das innerhalb des Getriebegehäuses im Ölsumpf angeordnet ist. Zum Schutz vor dem umgebenden Getriebeöl ist entweder eine Schutzschicht, zum Beispiel eine Lack- oder Silikonschicht, oder ein zusätzliches Metallgehäuse vorgesehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gegen Umgebungseinflüsse zuverlässig geschütztes aber einfach herzustellendes Steuergerät zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Steuergerät nach Anspruch 1 gelöst.

Eine zweckmäßige Weiterbildung der Erfindung ist dem Unteranspruch zu entnehmen.

Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere darin, daß der Aufwand zum Herstellen des Steuergeräts geringer ist, da der Aushärteprozeß für den Silikonkautschuk entfällt. Außerdem ist das Einfüllen einer viskosen und mit Getriebeöl verträglichen Flüssigkeit in das Gehäuse des Steuergeräts erheblich einfacher als ein Verguß mit Silikonkautschuk. Schließlich wird durch die Erfindung der Aufwand für das Abdichten des Steuergeräts verringert, da im Falle einer Undichtigkeit möglicherweise in das Steuergerät eindringendes Getriebeöl keinen Funktionsausfall des Steuergeräts bewirkt. Dessen Zuverlässigkeit wird deutlich erhöht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Steuergerät in einer geschnittenen Seitenansicht, und

Fig. 2 das Steuergerät nach Fig. 1 in einer Teilansicht von oben.

Ein Steuergerät 1 (Fig. 1 und 2) weist eine Grundplatte 2 und einen Deckel 3 (beide aus Aluminium) auf, die mit einem dazwischen liegenden umlaufenden Dichtrahmen 4 verbunden sind. In eine untere und obere Nut des Dichtrahmens ist je ein ebenfalls umlaufendes Dichtelement 6 eingelegt. Die Dichtelemente 6 sind aus einem ölfesten elastischen Material hergestellt. Die Grundplatte 2, der Deckel 3 und der Dichtrahmen 4 sind durch Nieten 7 (vgl. Fig. 2) mit-

einander verbunden, sie können zum Beispiel aber auch miteinander verklebt werden. Zusammen bilden sie ein Gehäuse 5 des Steuergeräts 1.

In der Zeichnung ist lediglich die linke Hälfte des Steuergeräts 1 dargestellt. Da die rechte Hälfte zu ihr symmetrisch ist, würde eine vollständige Darstellung keine zusätzliche Information ergeben.

Die elektronische Schaltung des Steuergeräts wird durch Bauelemente 8 und 9 gebildet, die auf einem Substrat 10 in Form einer Keramikplatte befestigt sind. Auf dem Substrat 10 sind Leiterbahnen vorgesehen, die, da allgemein bekannt, hier nicht im einzelnen dargestellt sind.

Die elektronische Schaltung ist aus Platzgründen und wegen der erforderlichen Temperaturfestigkeit als Hybrid-Schaltung ausgeführt. Die Bauelemente 8, 9 sind beispielsweise als ungehäuste integrierte Schaltungen, sogenannte "bare chips" ausgebildet und sie sind auf dem Substrat 10 mit einem Silberleitkleber befestigt. Die elektrischen Verbindungen auf dem Substrat werden durch Bonden, z. B. mit Golddraht mit einem Durchmesser von 30 oder 60  $\mu\text{m}$  hergestellt. Die Verbindung der elektronischen Schaltung auf dem Substrat 10 mit nach außen führenden Anschlußfahnen 12 werden durch Bonddrähte 14, zum Beispiel aus 150- $\mu\text{m}$ -Golddraht, hergestellt.

Die Anschlußfahnen 12 sind in den Dichtrahmen 4 eingebettet oder druckdicht durch ihn hindurchgeführt. Außerdem des Steuergeräts sind sie mit elektrischen Verbindungsleitern 15 verbunden, die zum Beispiel als Stanzgitter aus einer Kupferlegierung, das in einen Tragkörper 16 aus Kunststoff eingebettet ist, ausgebildet sind. Die Verbindung erfolgt vorzugsweise durch Widerstandsschweißen. Die Anschlußfahnen 12 können auch auf allen vier Seiten aus dem Gehäuse 5 herausgeführt werden, und sie können auch als in den Dichtrahmen 4 eingepreßte Rundstifte ausgebildet sein.

Die elektrischen Verbindungsleiter 15 sind auf dem Tragkörper 16 angeordnet und, wie aus Fig. 2 ersichtlich, entflochten, d. h. auseinandergezogen. Sie sind auf dem Tragkörper 16 befestigt – zum Beispiel eingeklipst oder vernietet –, und sie führen zu den steuernden Einrichtungen (zum Beispiel Ventilen), zu Sensoren (zum Beispiel Drehzahl-, Temperatur- oder Drucksensoren) und zu einem Gerätestecker, über den die Verbindung zu einer Stromversorgung, zu einem Datenbus im Kraftfahrzeug, zu einer seriellen Schnittstelle usw. hergestellt wird. Die an die elektrischen Verbindungsleiter 15 angeschlossenen Einrichtungen sind für sich bekannt und deshalb hier nicht dargestellt.

Der Innenraum des Steuergeräts 1 enthält eine Füllung 18 aus einer viskosen Flüssigkeit, die mit der Flüssigkeit, die das Steuergerät 1 in eingebautem Zustand umgibt, verträglich ist. Bei Verwendung des Steuergeräts 1 als Getriebesteuerung besteht die Füllung zweckmäßigerweise aus einem Getriebeöl. Nach dem Einfüllen der viskosen Flüssigkeit wird das Gehäuse 5 dicht verschlossen, zum Beispiel durch Eindrücken einer Kugel in eine (nicht dargestellte) Einfüllöffnung.

Als verträglich wird hier eine Flüssigkeit bezeichnet, deren Eigenschaften nicht beeinträchtigt werden, wenn durch mögliche Undichtigkeiten die von außen das Steuergerät 1 umgebende Flüssigkeit in ihr Inneres eindringt. Ein Beispiel für eine für die Füllung 18 geeignete Flüssigkeit ist das Automatic Transmission Fluid Shell ATF-3403.

Die Füllung 18 wirkt vibrationsdämpfend, kann auftretende Temperaturdifferenzen ausgleichen und füllt durch ihre hohe Fließfähigkeit alle Hohlräume in dem Steuergerät sicher aus. Da sich bei in ein Getriebegehäuse eingebautem Steuergerät 1 sowohl außerhalb wie innerhalb des Steuergeräts miteinander verträgliche Getriebeöle befinden, ist bei einem möglichen Auftreten eines Lecks kein Funktionsaus-

fall des Steuergeräts zu befürchten, und zwar über dessen ganze Lebensdauer.

## Patentansprüche

5

1. Steuergerät (1), insbesondere für ein automatisches Kraftfahrzeuggetriebe, mit einer elektronischen Schaltung (8, 9),

- die auf einem Substrat (10) befestigt ist,
- die in einem gegen eine umgebende Flüssigkeit abgedichteten Gehäuse (5) untergebracht ist, und
- die mit außerhalb des Gehäuses (5) verlaufenden elektrischen Leitern (15) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (5) eine durch eine viskose Flüssigkeit gebildete Füllung (18) enthält, die mit der umgebenden Flüssigkeit verträglich ist.

2. Steuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät für ein automatisches Kraftfahrzeuggetriebe verwendet wird und das Gehäuse (5) eine Füllung (18) aus Getriebeöl enthält.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

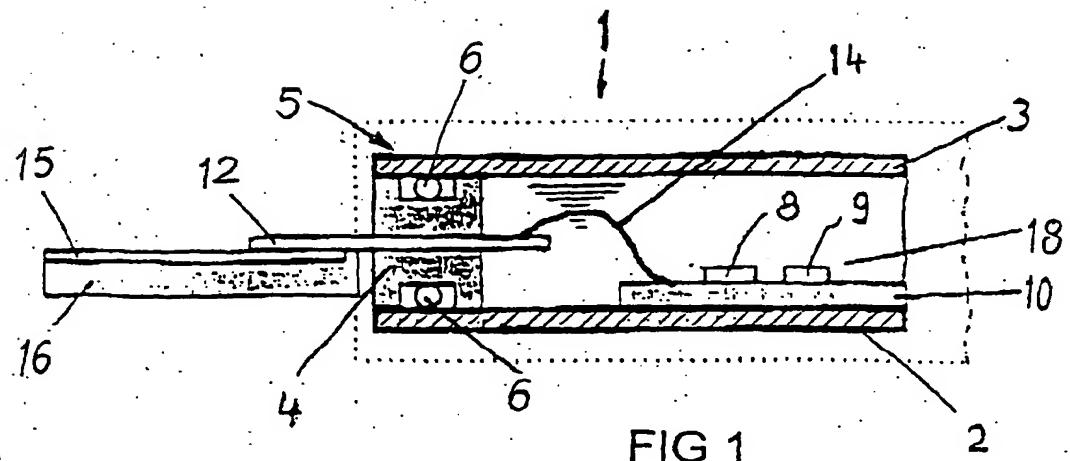
45

50

55

60

65



**FIG 1**

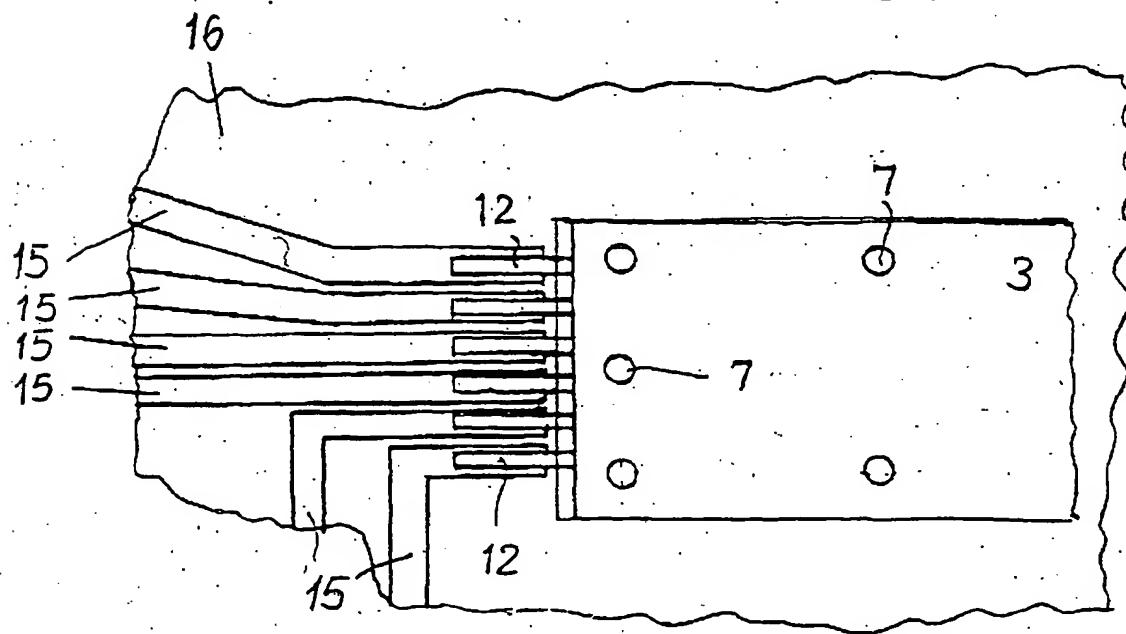


FIG 2